

(19)



(11)

**EP 3 536 391 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**11.09.2019 Patentblatt 2019/37**

(51) Int Cl.:  
**B01D 35/027 (2006.01) B01D 29/07 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19157905.1**

(22) Anmeldetag: **19.02.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **Kleemann, Daniel**  
**57515 Alsting (FR)**  
• **Nenno, Alexander**  
**66646 Marpingen (DE)**  
• **Schneider, André Michael**  
**66399 Mandelbachtal (DE)**

(30) Priorität: **08.03.2018 DE 102018001945**

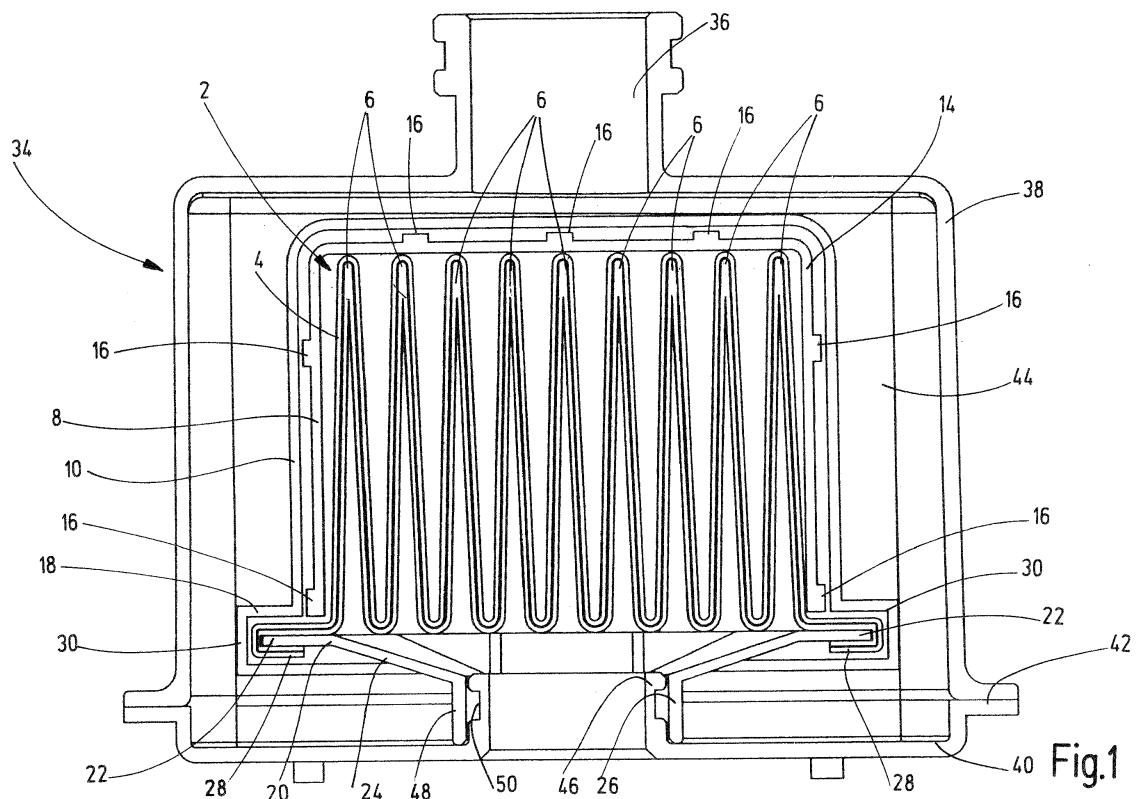
(74) Vertreter: **Bartels und Partner, Patentanwälte**  
**Lange Strasse 51**  
**70174 Stuttgart (DE)**

(71) Anmelder: **Hydac Filtertechnik GmbH**  
**66280 Sulzbach/Saar (DE)**

(54) **FILTER**

(57) 1. Filter.  
2. Filter, insbesondere Getriebeölfilter, mit in einem zumindest teilweise fluiddurchlässigen Stützgehäuse (8)

aufgenommenen Filterpaket (2), dessen Filtermaterial (4) in Falten (6) gleicher Bauhöhe und Baulänge gelegt ist.



**EP 3 536 391 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Filter, insbesondere Getriebeölfilter, sowie eine Filtervorrichtung zur Aufnahme eines solchen Filters.

**[0002]** Um über lange Betriebszeiträume hinweg einen sicheren und störungsfreien Betrieb von Getrieben sicherzustellen, ist es Stand der Technik, für das Getriebeöl eine Filtervorrichtung vorzusehen, vergleiche DE 10 2007 023 641 B4, in der eine Filtervorrichtung für Getriebeöl offenbart ist, die als Saugfilter arbeitet. Die Auslegung als Saugfilter zeichnet sich im Vergleich zu einer DruckölfILTERvorrichtung durch einen wesentlich geringeren Bedarf an Einbauraum aus, so dass sie, anders als DruckölfILTERvorrichtungen, die üblicherweise in einem Nebenstrom arbeitet und innerhalb des Getriebegehäuses oder am Getriebegehäuse außen angebracht sind, ohne Schwierigkeiten unmittelbar in den Ölsumpf der Ölwanne des betreffenden Getriebes einbaubar sind.

**[0003]** Bei der erwähnten Lösung des Standes der Technik sind in dem Bestreben, eine geringe Bauhöhe zu realisieren, die einen Einbau in den sehr begrenzten, in einem Getriebegehäuse zur Verfügung stehenden Freiraum ermöglicht, als Filterelemente zwei flache Bahnen aus einem Filtervlies vorgesehen. Diese Bahnen sind in Vertikalrichtung, d.h. in Richtung des vom Boden des Getriebegehäuses her einströmenden Saugstromes, zueinander versetzt, wobei die Bahnen durch zwischen ihnen befindliche Abstandhalter in vertikalem Abstand voneinander gehalten sind. Zwar lässt sich dadurch eine verhältnismäßig geringe Bauhöhe realisieren, jedoch steht mit den flachen Bahnen aus Filtervlies nur eine geringe wirksame Filterfläche zur Verfügung, so dass die Effizienz der Abreinigung sich als zumindest für bestimmte Anwendungen als unzureichend erweisen mag.

**[0004]** Ausgehend von diesem Stand der Technik stellt sich die Erfindung die Aufgabe, ein Filter zur Verfügung zu stellen, das sich sowohl durch eine besonders kompakte Bauweise als auch durch eine im Vergleich zur Baugröße besonders große wirksame Filterfläche auszeichnet.

**[0005]** Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe durch ein Filter mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

**[0006]** Demgemäß sieht die Erfindung zur Lösung dieser Aufgabe ein in einem zumindest teilweise fluiddurchlässigen Stützgehäuse aufgenommenes Filterpaket vor, dessen Filtermaterial in Falten gleicher Bauhöhe und Baulänge gelegt ist. Mit einem aus einer solchen Faltenanordnung gebildeten Filterpaket ist eine besonders große wirksame Filterfläche im Vergleich zur Gesamtabmessung des Filters realisierbar.

**[0007]** Mit Vorteil kann die Anordnung so getroffen sein, dass das Stützgehäuse das Filterpaket umfasst und dass die Falten des Filterpaketes mit ihren beiden einander gegenüberliegenden, freien Stirnseiten jeweils in Anlage sind mit einer die Baulänge der Falten vorgeben-

den, geschlossenen Endkappe des Stützgehäuses.

**[0008]** Bei vorteilhaften Ausführungsbeispielen weisen die einzelnen Filterfalten des Filterpaketes eine An- und eine Abströmseite auf, die der Unfiltrat- bzw. Filtratseite entsprechen, wobei die Anströmseite aller Filterfalten an eine zentrale Versorgungsstelle für Fluid angeschlossen ist, die Bestandteil einer fußseitigen Abschlusskappe des Stützgehäuses ist.

**[0009]** Mit besonderem Vorteil kann die Anordnung so getroffen sein, dass das Stützgehäuse mit seinem fluiddurchlässigen Mantelteil, im Wesentlichen bestehend aus Längs- und Querstreben, sich bogenförmig zwischen seinen beiden Endkappen und der Abschlusskappe erstreckt. Das Mantelteil mit seinen Streben, wie auch Endkappen und Abschlusskappe können mit Vorteil aus einem Kunststoffwerkstoff, wie aus PA6, als Spritzgussteil hergestellt sein.

**[0010]** Mit Vorteil können die Längsstreben des Mantelteils parallel zu den Filterfalten zwischen den beiden Endkappen verlaufen, während die Querstreben quer dazu verlaufend angeordnet sind.

**[0011]** Das Stützgehäuse kann unter Bildung einer Art Schutzhaube der zumindest teilweisen äußeren Abstützung des Filtermaterials mit seinen Filterfalten dienen.

**[0012]** Die beiden freien Längsseiten der beiden äußersten Falten, die das gefaltete Filtermaterial in Längsrichtung parallel zu den Filterfalten begrenzen, können mit Vorteil jeweils um einen Längsrand der Abschlusskappe herumgelegt und an diesem Längsrand unter Bildung eines Festlegestreifens festgelegt sein. Die Festlegestreifen bilden dadurch in Zusammenarbeit mit den geschlossenen Endkappen des Stützgehäuses die Trennung zwischen der Versorgungsstelle an der Abschlusskappe und der Außenseite des Filterpakets und damit die Trennung zwischen der Unfiltratseite und der äußeren Filtratseite am Filterpaket.

**[0013]** Zur Vervollständigung dieser Trennung ist der jeweilige Festlegestreifen an seinem jeweils freien Ende an einer benachbarten Endkappe des Stützgehäuses aufgenommen.

**[0014]** Bei bevorzugten Ausführungsbeispielen weist das Filterpaket 5 bis 25, vorzugsweise 8 bis 20, Filterfalten in Zick-Zack-Anordnung gefaltet auf, die in dem Stützgehäuse aufgenommen sind.

**[0015]** Mit Vorteil kann das Filtermaterial zwei- oder mehrlagig und von seiner Filterfeinheit als Grobfilter ausgebildet sein, wobei über ein Draht- oder Kunststoffgitter, das die Filterseiten zumindest teilweise umfasst, deren Eigenstabilität gewährleistet ist.

**[0016]** Gegenstand der Erfindung ist gemäß dem Patentanspruch 11 auch eine Filtervorrichtung zur Aufnahme eines Filters nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, der tauschbar in einem Filtergehäuse aufgenommen ist, das einen Sauganschluss auf der Abströmseite des Filters und einen Versorgungsanschluss auf der Unfiltratseite des Filters aufweist.

**[0017]** Mit Vorteil kann hierbei der Versorgungsanschluss des Filtergehäuses einen Anschlussstutzen aus-

bilden, auf den ein Versorgungsstutzen der Versorgungsstelle des Filters aufschiebbar ist.

**[0018]** Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im Einzelnen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt des Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Filters, aufgenommen in einem ebenfalls im Schnitt dargestellten Filtergehäuse; und

Fig. 2 eine perspektivische Schrägansicht des Ausführungsbeispiels, die teils in Längsrichtung und teils in Querrichtung aufgeschnitten gezeichnet ist.

**[0019]** Das vom Getriebeöl zu durchströmende Filtermedium des erfindungsgemäßen Filters ist durch ein Filterpaket 2 gebildet, das im großen Ganzen die Form eines Würfels besitzt. Das Paket 2 ist aus einem Filtermaterial 4 in Form einer flachen Bahn gebildet, die in Falten gelegt ist. Wie die Figuren zeigen, ist die Faltung derart ausgebildet, dass gleichförmige Falten 6 gebildet sind, die die gleiche Bauhöhe (gemessen in Vertikalrichtung der Figuren) und die gleiche Baulänge (gemessen senkrecht zur Zeichnungsebene der Fig. 1) besitzen. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel sind zur Bildung des Filterpakets 2 neun Falten 6 vorgesehen. Das Filtermaterial 4 besteht, wie bei gefalteten oder plissierten Filtermaterialien üblich, aus mehreren Lagen, wobei über ein Draht- oder Kunststoffgitter, das die Falten 6 zumindest teilweise umfasst, eine Art Mesh-Pack gebildet ist, das den Falten 6 eine Eigenstabilität verleiht.

**[0020]** Das so gebildete Filterpaket 2 ist als Grobfilter ausgelegt, mit einer Filterfeinheit im Bereich von 50 bis 100  $\mu\text{m}$ . Als äußere Einfassung für das Filterpaket 2 sind ein Stützgehäuse 8 sowie zwei Endkappen 10 vorgesehen. Die letzteren sind gleich ausgebildet und weisen eine ebene, geschlossene Deckfläche 12 (s. Fig. 2) auf, die die axiale Baulänge der Falten 6 begrenzen, die mit ihren freien Stirnseiten an den Deckplatten 12 anliegen. Das Stützgehäuse 8 hat die Form einer fluiddurchlässigen Ummantelung, die in der Art einer Schutzhaube eine teilweise äußere Abstützung des Filterpakets 2 bildet. Die Ummantelung ist käfigartig aus zwei Gruppen von Streben gebildet, von denen, wie am deutlichsten der Fig. 2 entnehmbar ist, eine als Längsstreben 14 bezeichnete Gruppe sich in geringem Abstand voneinander in bogenförmigem Verlauf entlang der beiden vertikalen Seitenränder und des horizontalen oberen Seitenrandes der Endkappen 10 erstreckt. Als zweite Gruppe sind als Verbinder der Längsstreben 14 zu diesen senkrecht verlaufende Querstreben 16, die in größerem Abstand voneinander angeordnet sind als die Längsstreben 14, vorgesehen und erstrecken sich über die gesamte Reihe der Längsstreben 14 von Deckplatte 12 zu Deckplatte 12 der Endkappen 10. Die beiden stirnseitigen Enden des aus den Streben 14, 16 gebildeten Mantels des

Stützgehäuses 8 sind von einem abgewinkelten Einfassungsrad 18 der Endkappen 10 übergriffen (s. Fig. 2).

**[0021]** Der fußseitige Abschluss des Filterpakets 2 ist durch eine Abschlusskappe 20 gebildet, die von einem horizontalen, außenliegenden Längsrand 22 her über ein trichterartiges Bodenteil 24 in eine Öffnung 26 übergeht, die die Versorgungsstelle für den Zustrom von Unfiltrat zur Innenseite des Filterpakets 2 bildet. Für die Bildung der Trennstelle zwischen der inneren Unfiltratseite des Filterpakets 2 und der vom Stützgehäuse 8 umgebenen, äußeren Filtratseite sind bei den beiden äußersten Falten 6 die beiden freien Längsseiten 28 derart verlängert, dass sie um den zugeordneten Längsrand 22 der Abschlusskappe 20 herumlegbar und daran unter Bildung eines Festlegestreifens festlegbar sind. Wie am deutlichsten die Fig. 2 zeigt, bilden die Einfassungsränder 18 der Endkappen 10 mit einem seitlich vorstehenden Endteil 30 eine die Längsseiten 28 der letzten Falten 6 umfassende Aufnahme für den am Längsrand 22 der Abschlusskappe 20 gebildeten Festlegestreifen.

**[0022]** Die Fig. 1 zeigt beispielhaft die das erfindungsgemäße Filter aufnehmende Filtervorrichtung. Für die tauschbare Aufnahme des Filters weist die Filtervorrichtung ein Filtergehäuse 34 auf, das zweiteilig mit einem einen Sauganschluss 36 aufweisenden Gehäuseoberteil 38 und einem Bodenteil 40, die an einer Verbindungsstelle 42 lösbar miteinander verbunden sind, ausgebildet ist. Das Oberteil 38 hat, wie das Filterpaket 2 mit dem Stützgehäuse 8, im großen Ganzen die Form eines Würfels, der das Stützgehäuse 8 unter Bildung eines seitlichen Freiraumes 44 umgibt, der die Filtratseite bildet, die mit dem Sauganschluss 36 in Verbindung ist. Das Bodenteil 40 besitzt die Form einer flachen Wanne mit einem zentral gelegenen, nach innen vorstehenden Anschlussstutzen 46, in den ein Versorgungsstutzen 48 einsteckbar ist, der an der Öffnung 26 der Abschlusskappe 20 die Versorgungsstelle als Eingang für das Unfiltrat bildet. Eine am Anschlussstutzen 46 ausgebildete Ringnut 50 bildet den Sitz für ein die Abdichtung an den Stutzen 46, 48 bildendes Dichtelement. Das das Filterpaket 2 umgebende Stützgehäuse 8 sowie die Endkappen 10 und die Abschlussplatte 20 können als Spritzgussteile aus einem Kunststoffmaterial wie PA6 gebildet sein, wobei die Verbindungen zwischen diesen Bauteilen durch Kleben oder Schweißen gebildet sein können. Für das Filtergehäuse 34 der das erfindungsgemäße Filter aufnehmenden Filtervorrichtung kann, abhängig vom jeweiligen Einsatzzweck, ebenfalls ein Kunststoffwerkstoff oder gegebenenfalls ein metallischer Werkstoff vorgesehen sein.

**[0023]** Zusammenfassend ist mit der erfindungsgemäßen Lösung ein plissierter Flachfilter verwirklicht mit zwei stirnseitigen Endkappen 10 und einem integrierten Ansaugstutzen in der fußseitigen Abschlusskappe 20. Der erfindungsgemäße Flachfilter in Kubusform baut im Hinblick auf seine hohe Filterleistung ausgesprochen klein auf und ist insoweit für die engen Einbauverhältnisse, wie sie beispielhaft in Doppelkupplungsgetrieben vorlie-

gen, besonders geeignet. Die jeweils erste und letzte Falte der Filterfaltenanordnung lassen sich am besten mittels Ultraschall-Schweißverfahren mit der Abschlusskappe 20 verbinden. Neben dem beschriebenen Herumlegen um einen Längsrand 22 der Abschlusskappe 20 lassen sich die freien Längsseiten 28 der beiden äußersten Falten 6 auch von oben auf den jeweiligen Längsrand 22 der Abschlusskappe 20 auflegen, um dann mittels des genannten Ultraschall-Schweißverfahrens mit dem zugeordneten Längsrand 22 fest verbunden zu werden. Zur Aufnahme des jeweiligen Längsrandes 22 mit der zugeordneten Längsseite 28 weisen die beiden Endkappen 10 fuß- oder bodenseitig kastenförmige Ausbuchtungen auf, die einen entsprechenden Kanalquerschnitt für die Aufnahme begrenzen.

**[0024]** Die rechteckförmig ausgebildeten Endkappen 10 lassen sich an ihren einander benachbarten Stirnseiten jeweils mit den Filterfaltenenden (offene Mesh-Pack-Enden) verbinden, beispielsweise im Rahmen eines Schweißverfahrens, wie eines Laser-Durchstrahlschweißverfahrens, wie es beispielhaft in der DE 10 2007 013 178 A1 aufgezeigt ist. Zusätzlich oder anstelle eines solchen Laserschweißverfahrens kann auch ein Klebe-Verbindungsprozess treten, beispielsweise unter Einsatz von Ein- oder Zwei-Komponenten-Klebern. Insgesamt ist mit der beschriebenen Filterfaltenanordnung erreicht, dass das Filterpaket 2 zwar als Ganzes quer zur Anströmrichtung orientiert ist; jedoch die einzelnen Filterfalten 6 im Wesentlichen parallel zur Anströmrichtung verlaufen.

**[0025]** Der Versorgungsanschluss 48, der in das Filterelement respektive Filterpaket 2 integriert ist, steht somit mit seiner freien Durchflussöffnung quer zu den einzelnen Filterfalten 6. Der Fluid- oder Ölstrom trifft also insoweit direkt auf das Filterpaket 2 ohne weitere Umlenkung. Zwischen dem Versorgungsanschluss 48 und dem eben verlaufenden Plateauteil mit den beiden Längsrändern 22 der Abschlusskappe 20 ist in Richtung des Versorgungsstutzens 48 die Kappe 20 konisch zulaufend ausgeführt, was eine Homogenisierung der Fluidströmung begünstigt. Am dahingehend konischen Zulauftrichter sind Stege, insbesondere vier sternförmig angeordnete Stege angebracht, die zur fußseitigen Abstützung des Filterpakets 2 oder Mesh-Packs dienen.

**[0026]** Ferner kann auf mindestens einer Innenseite einer seitlich angeordneten Endkappe 10 eine nicht näher dargestellte Stützgeometrie angeordnet sein, beispielsweise in Form von Stützstegen, die zwischen die Abstände der einzelnen Filterfalten 6 eingreifen, um diese dergestalt im Rahmen der Durchströmung zu stabilisieren. Die nicht näher dargestellte Stützgeometrie kann dabei je nach Fügeverfahren entweder in das Klebebett für die Filterfalten 6 einer Endkappe 10 mit eingeklebt sein und/oder zusammen mit den Filterfalten 6 des Filterpaketes 2 an die verbleibende andere Endkappe 10 angeschweißt werden.

**[0027]** Je nach Einsatzfall können Faltenhöhen der Falten 6 von 6mm bis 70mm realisiert werden. Die für

eine sinnvolle Durchströmung benötigten Faltenabstände zwischen einander benachbarten Filterfalten 6 lassen sich durch Drainagelagen sowohl auf der An- als auch auf der Abströmseite realisieren, so dass der Fluid- oder Ölstrom mit möglichst wenig Saugdruckverlust durch das Filterpaket 2 strömen kann. Durch eine im freien Durchmesserquerschnitt großzügig bemessene Öffnung 26 sowie durch einen im Durchmesser groß gewählten Konusverlauf für die Abschlusskappe 20 lässt sich der Ölstrom auf der Eingangsseite des Filterpaketes 2 derart großflächig verteilen, dass jede Filterfalte 6 von unten nach oben gleichförmig und mit gleichen Volumina durchströmt wird. Jede einzelne Filterfalte 6 ist zur Abschlusskappe 20 konisch erweitert und bildet insoweit einen konisch nach oben hin zulaufenden Anströmraum aus. Nach Durchströmen der einzelnen Filterfalte 6 von innen nach außen ausgehend von diesem Anströmraum, gelangt dann das gefilterte Fluid auf die Abströmseite mit einem Abströmraum zwischen zwei einander benachbarten Falten 6, der sich in Richtung des Stützgehäuses 8 nach oben hin konisch erweitert.

**[0028]** Das Filterpaket 2 kann im Sinne einer partiellen Überdeckung auch aus einzelnen, übereinanderliegenden Filterbahnen (nicht dargestellt) für die Filterfalten 6 gebildet sein, mit unterschiedlichen Filterfeinheiten, so dass sich eine Parallelschaltung aus Grob- und Feinfiltermaterial und/oder Feinfiltermaterial ergibt.

**[0029]** Der erfindungsgemäße flache, plissierte Saugfilter ist in jedem Fall ein optionales Filterkonzept zu zylindrischen oder ovalen Filterelementen und kann diese unter bestimmten Bauraumbedingungen ohne Weiteres ersetzen. Bei Lösungen mit partieller Überdeckung des Filterelementmaterials 4 ist, wie ausgeführt, eine Parallelschaltung von Grob- und Feinfilter in einem Filterpaket 2 möglich, wobei der Großteil des Volumenstroms grobfiltriert werden soll und ein restlicher Volumenstrom wird feinfiltriert und sorgt über die Betriebszeit hinweg für ein sehr gutes Reinheitsniveau im Bereich von nahezu 100 % feinfiltriertem Fluid oder Öl. Das Volumenstromverhältnis zwischen Grob- und Feinfilteranteil ist dabei abhängig von den gewählten Filterflächen und den Filterfeinheitsverhältnissen. Besonders geringe Differenzdrücke sind im Filterbetrieb auch durch die koaxiale Anordnung der Strukturen 46, 48 mit dem Stutzen 36 des Sauganschlusses im Filtergehäuse 34 bezogen auf deren gemeinsame Mittelnachse erreicht.

## Patentansprüche

1. Filter, insbesondere Getriebeölfilter, mit in einem zumindest teilweise fluiddurchlässigen Stützgehäuse (8) aufgenommenen Filterpaket (2), dessen Filtermaterial (4) in Falten (6) gleicher Bauhöhe und Baulänge gelegt ist.
2. Filter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stützgehäuse (8) das Filterpaket (2) um-

- fasst und dass die Falten (6) des Filterpaketes (2) mit ihren beiden einander gegenüberliegenden, freien Stirnseiten jeweils in Anlage sind mit einer die Baulänge der Falten (6) vorgebenden, geschlossenen Endkappe (10) des Stützgehäuses (8).
3. Filter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Filterfalten (6) des Filterpaketes (2) eine An- und eine Abströmseite aufweisen, die der Unfiltrat- bzw. Filtratseite entsprechen, und dass die Anströmseite aller Filterfalten (6) an eine zentrale Versorgungsstelle (26) für Fluid angeschlossen ist, die Bestandteil einer fußseitigen Abschlusskappe (20) des Stützgehäuses (8) ist.
4. Filter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stützgehäuse (8) mit seinem fluiddurchlässigen Mantelteil, im Wesentlichen bestehend aus Längs (14)- und Querstreben (16), sich bogenförmig zwischen seinen beiden Endkappen (10) und der Abschlusskappe (20) erstreckt.
5. Filter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsstreben (14) des Mantelteils parallel zu den Filterfalten (6) zwischen den beiden Endkappen (10) verlaufen und die Querstreben (16) quer dazu verlaufend angeordnet sind.
6. Filter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stützgehäuse (8) unter Bildung einer Art Schutzhaube der zumindest teilweisen äußeren Abstützung des Filtermaterials (4) mit seinen Filterfalten (6) dient.
7. Filter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden freien Längsseiten (28) der beiden äußersten Falten (6), die das gefaltete Filtermaterial (4) in Längsrichtung parallel zu den Filterfalten (6) begrenzen, jeweils um einen Längsrand (22) der Abschlusskappe (20) herumgelegt und an diesem Längsrand (22) unter Bildung eines Festlegestreifens (22, 28) festgelegt sind.
8. Filter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Festlegestreifen (22, 28) an seinem jeweils freien Ende in einer benachbarten Endkappe (10) des Stützgehäuses (8) aufgenommen ist.
9. Filter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Filterpaket (2) 5 bis 25, vorzugsweise 8 bis 20, Filterfalten (6) in Zick-Zack-Anordnung gefaltet aufweist, die in dem Stützgehäuse (8) aufgenommen sind.
10. Filter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Filtermaterial (4) zwei- oder mehrlagig und von seiner Filterfeinheit als Grobfilter ausgebildet ist und dass über ein Draht- oder Kunststoffgitter, das die Filterfalten (6) zumindest teilweise umfasst, deren Eigenstabilität gewährleistet ist.
11. Filtervorrichtung zur Aufnahme eines Filters nach einem der vorstehenden Ansprüche, der tauschbar in einem Filtergehäuse (34) aufgenommen ist, das einen Sauganschluss (36) auf der Abströmseite des Filters und einen Versorgungsanschluss (48) auf der Unfiltratseite des Filters aufweist.
12. Filtervorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Versorgungsanschluss des Filtergehäuses (34) einen Anschlussstutzen (46) ausbildet, auf den ein Versorgungsstutzen (48) der Versorgungsstelle (26) des Filters aufschiebbar ist.

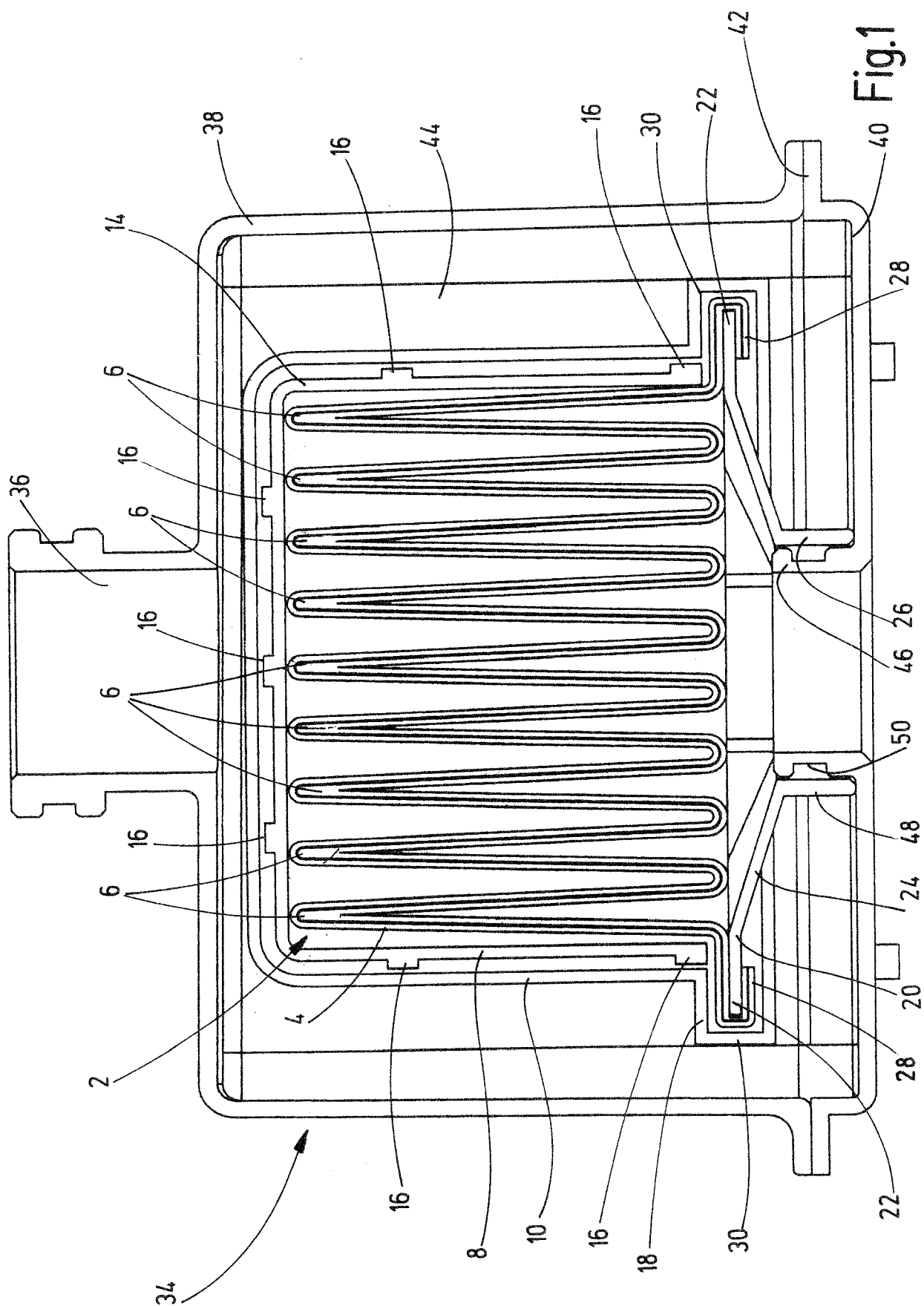
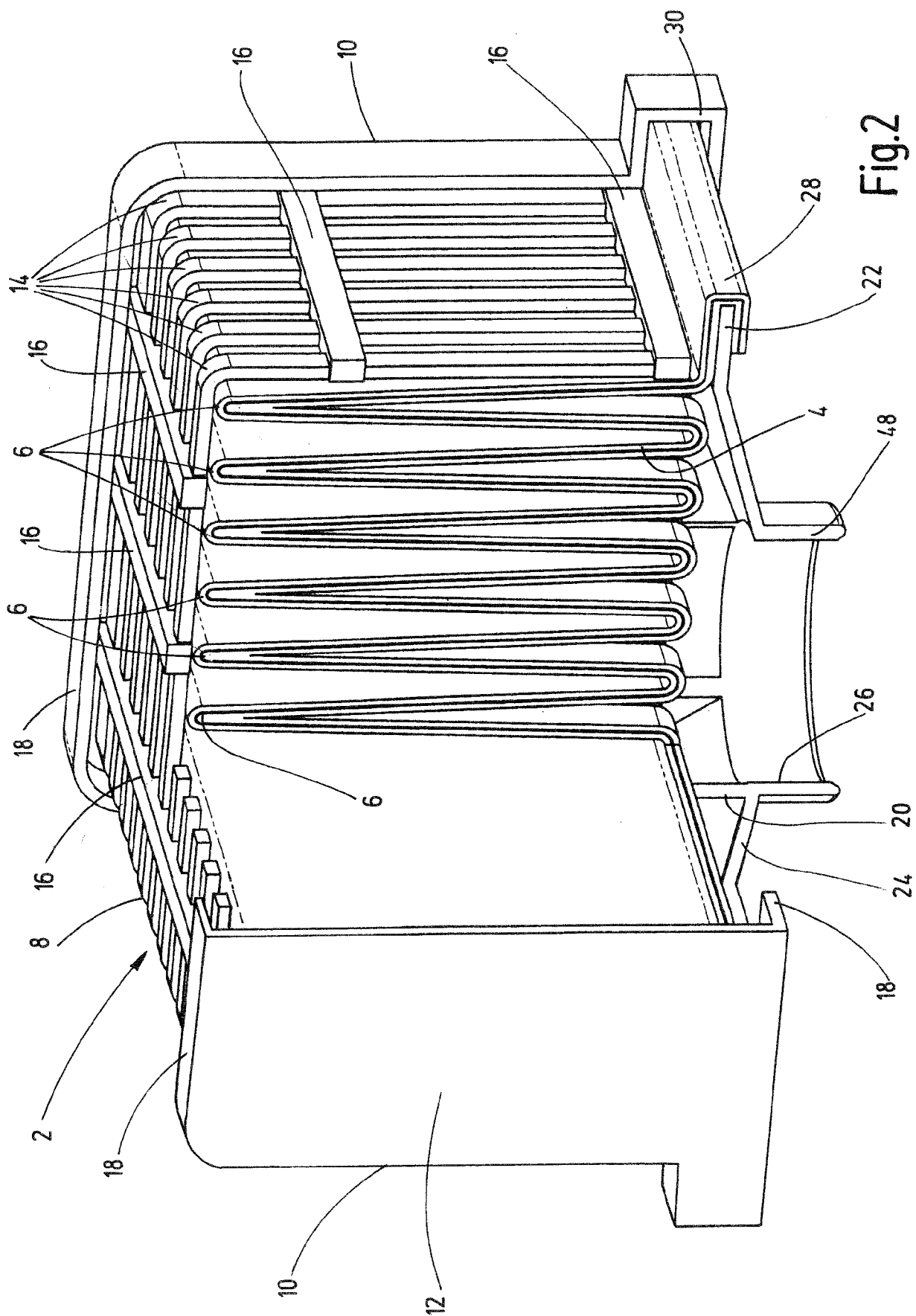


Fig. 1





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 19 15 7905

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 79 30 682 U1 (DELBAG LUFTFILTER GMBH) 31. Januar 1980 (1980-01-31) * Abbildungen *	1-3,6, 9-11	INV. B01D35/027 B01D29/07
X	US 2006/169632 A1 (SUZUKI TAKENORI [JP] ET AL) 3. August 2006 (2006-08-03) * Abbildungen 1,3 *	1-3,6, 9-12	
X	GB 401 287 A (CECIL GORDON VOKES) 30. Oktober 1933 (1933-10-30) * Abbildung 3 *	1-3,6,9, 11	
X	EP 0 517 410 A1 (LUCAS FRANCE [FR]) 9. Dezember 1992 (1992-12-09) * Seite 2, Zeile 53 - Seite 3, Zeile 10; Abbildung 1 *	1-3,6,9, 10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>11. Juli 2019</b>	Prüfer <b>Hilt, Daniel</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)



**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 15 7905

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-07-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 7930682 U1	31-01-1980	KEINE	
US 2006169632 A1	03-08-2006	CN 1831381 A	13-09-2006
		JP 2006205133 A	10-08-2006
		US 2006169632 A1	03-08-2006
GB 401287 A	30-10-1933	KEINE	
EP 0517410 A1	09-12-1992	DE 69206891 D1	01-02-1996
		DE 69206891 T2	23-05-1996
		EP 0517410 A1	09-12-1992
		ES 2083684 T3	16-04-1996
		FR 2677267 A1	11-12-1992
		US 5275729 A	04-01-1994

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102007023641 B4 [0002]
- DE 102007013178 A1 [0024]